

Esta seção destina-se à reflexão, ao pensamento geocientífico da PETROBRÁS, a breves comunicações. É o espaço reservado para a discussão menos formal de matéria geológica e geofísica. Nela, os técnicos poderão expor seus pontos de vista a respeito de temas polêmicos, estimulando o salutar debate científico na Companhia; noticiar, através de breve comunicação, resultados relevantes obtidos em trabalhos ou pesquisas em desenvolvimento; analisar algum importante artigo surgido na literatura; apresentar retrospectivas históricas e reflexões em torno de matéria específica; analisar algum livro recém-editado e julgado interessante para a área exploratória; comentar eventos de interesse, ocorridos no Brasil ou no exterior; discutir, do ponto de vista geocientífico, as atuais e futuras tendências da exploração petrolífera no mundo.

UMA REFLEXÃO HISTÓRICA EM TORNO DO ANDAR ALAGOAS, IMPORTANTE E PROBLEMATICA UNIDADE CRONOESTRATIGRAFICA DO CRETACEO INFERIOR DO BRASIL

Dimas Dias-Brito, Namio Uesugui e
Armando Hashimoto¹⁾

Esta comunicação pretende abrir uma discussão em torno do Andar Alagoas, revendo os pontos julgados importantes no desenvolvimento de seu conceito e apontando fatos considerados de relevância para o esclarecimento de seu perfil histórico. Tem-se por objetivo, sobretudo, considerar sua porção superior, a qual aparece como elemento-problema dos pontos de vista cronoestratigráfico, bioestratigráfico e geocronológico.

O Andar Alagoas, unidade cronoestrati-

1 - Setor de Bioestratigrafia e Paleoecologia,
Divisão de Exploração, Centro de
Pesquisas.

gráfica local do Cretáceo Inferior do Brasil, vem sendo reconhecido praticamente em todas as bacias da margem atlântica brasileira e mesmo em alguns sítios sedimentares do interior do País. Sua formalização foi feita por SCHALLER, 1969, em um dos mais importantes trabalhos já escritos sobre a estratigrafia do Cretáceo Inferior do Brasil.

O holoestratotipo Alagoas é formado pela composição de quatro poços perfurados na Bacia de Sergipe-Alagoas (CPB-1R-SE, CP-13D-SE, TM-1-AL e MD-1-AL). O limite superior da unidade está a 324 metros no poço sergipano CPB-1R-SE, e o inferior, a 1 180 metros no poço alagoano MD-1-AL; tais limites foram definidos com base em feições grafoelétricas e litológicas.

Seu posicionamento, sobretudo do topo, dentro da coluna cronoestratigráfica internacional é matéria complexa e já há longo tempo discutida. Esta discussão passa, essencialmente, pela área biocronológica e pelos procedimentos que, ao longo do tempo, foram adotados quanto à identificação e subdivisão do andar. Senão, vejamos os seguintes fatos importantes:

- a. SCHALLER, 1969 menciona que: "O Andar Alagoas fica sotoposto ao Andar Albiano e sobreposto ao Andar Jiquiá". Mais adiante, completa: "Na sua parte superior o Andar Alagoas abrange o Aptiano Superior em fácies marinha [. . .]" (*);
- b. SCHALLER (*op. cit.*), buscando relacionar o andar com unidades bioestratigráficas, apresenta o Alagoas como absolutamente equivalente à Zona Palinológica 470 (Zona *Inaperturopollenites* sp., referenciada no poço 1-AG-1-SE, hoje denominada *Exesipollenites tumulus*), como mostrado na figura 28 de seu artigo. Por outro lado, também menciona: "O andar é, ainda, diagnosticado pela ocorrência de pólen do gênero *Inaperturopollenites* (Zona 470) [. . .]". Entretanto, paradoxalmente, na figura 31 a referida equivalência não é mantida. O Andar Alagoas foi ainda correlacionado à Zona 010/011 de ostracodes não-marinhos (grupo *Cytheridea*? sp. 201-218), à Zona 300 de amonóides (*Chelonicerias*? spp.) e à parte inferior da Zona 111.1 (*Hedbergella washitensis praecursor*);
- c. a Zona 470 é apresentada no trabalho de SCHALLER (*op. cit.*) como "Zona de idade Cretáceo Inferior, provavelmente Aptiano. É possível que ela alcance o extremo inferior do Albiano" (*);
- d. REGALI *et alii*, 1974 publicaram outro importante trabalho para a estratigrafia do Cretáceo Inferior brasileiro: "Palinologia dos sedimentos meso-cenozóicos do Brasil". Nele, foi proposta e formalizada a Superzona *Exesipollenites tumulus* (PC-20) definida nos poços 1-CL-2-BA, Bacia do Tucano; 1-BAS-3, Sub-Bacia de Almada e 1-TM-1-AL, Bacia de Alagoas. Esta superzona, que teve seu topo caracterizado pelo nível de extinção de *E. tumulus* e sua base pelo desaparecimento de *Cedridites* sp., foi ainda subdividida em sete zonas assim distribuídas de baixo para cima: Zona *Aequitriradites spinulosus* (PC-22), Zona *Inaperturopollenites crisopolensis* (PC-23), Zona *Inaperturopollenites curvimuratus* (PC-24), Zona *Foveotriletes* sp. (PC-25), Zona *Inaperturopollenites turbatus* (PC-26), Zona *Sergipea variverrucata* (PC-27) e Zona *Caytonipollenites?* sp. 1 (PC-28). À exceção da PC-22, as demais biozonas foram posicionadas no Andar Alagoas. Neste biozoneamento, os topos da Superzona *E. tumulus* e da Zona *Caytonipollenites?* sp. 1 coincidiram com o topo do andar. Desde então, nos poços investigados, o primeiro aparecimento destes taxa (a rigor, o nível de extinção) passou a ser critério largamente usado para identificação do topo do Alagoas. Convém ainda ressaltar que os códigos das zonas sofreram mudanças posteriores, onde as letras PC foram substituídas por P, e um zero foi acrescentado à numeração. Por exemplo, PC-27 passou a ser designada P-270;
- e. REGALI, 1980 propôs e formalizou uma nova unidade bioestratigráfica (Biozona P-290 — *Incertae-sedis* F), incluindo-a dentro da Superzona P-200 e fazendo-a topo do Andar Alagoas. Tal unidade, é importante frisar, foi reconhecida na Bacia do Ceará, tendo como seção-tipo o intervalo 1302-1332 metros do poço 4-CES-12A;
- f. VIANA, 1980 considera o Andar Alagoas como equivalente estratigráfico do Aptiano. Mas, paradoxalmente, e ao mesmo tempo, ele próprio reconhece que "[. . .] até agora, os tipos identificados não têm suficiente controle estratigráfico que permita sua precisa datação, em definitivo, como Aptiano";
- g. BRITO & CAMPOS, 1982 propuseram a criação do Andar Alagoano. Tal unidade, como por eles definida, "[. . .] engloba as formações situadas acima do Andar Bahiano e abaixo das formações francamente marinhas do Aptiano Superior" (**). Mais à frente, completam: "[. . .] seus fósseis mais conhecidos são de peixe, tais como os do gênero *Vinctifer* [. . .] e ostracodes não marinhas". Entretanto, BRITO, 1984 apresentou as camadas marinhas do Andar Alagoas (por ele tidas como Pós-Alagoano) como de idade Aptiano Superior *questionável*. Por outro lado, reconheceu a existência de um intervalo bioestratigráfico (por ele proposto e denominado Biozona *Vinctifer*) entre o topo de seu Andar Alagoano e as camadas francamente marinhas de idade Aptiano Superior *questionável*;
- h. em relatório interno da PETROBRÁS ainda não publicado, DELLA FÁVERA *et alii*, 1984, fazendo a análise estratigráfica do Andar Alagoas na Bacia do Ceará, apontam que: "REGALI, 1980 caracteriza o topo do andar pelo nível de extinção de *Incertae sedis* F, forma-guia da zo-
- na P-290. Entretanto, análises mais detalhadas mostraram que, nos níveis estratigráficos anteriormente atribuídos às zonas P-280 e P-290, ocorrem formas típicas e restritas à zona P-320 (*Elateropollenites jardinei*) e F.110.1 (Zona *Favusella washitensis*), típicas do Albiano [. . .]". Mais adiante, reafirmam de maneira clara: "A maior parte das seções, anteriormente consideradas como pertencentes a um 'Alagoas marinho' e relacionadas com as zonas P-280 e P-290, representam, na realidade, um intervalo estratigráfico mais alto, de idade Albiano, onde também ocorrem foraminíferos planctônicos". Abaixo destes sedimentos claramente albianos, entretanto, tais autores identificaram um pacote sedimentar, portador de dinoflagelados, foraminíferos planctônicos e bentônicos, além de outros microfósseis marinhas, cujo posicionamento temporal é algo problemático. Por conter uma associação de foraminíferos interpretada como sendo composta por formas intermediárias entre aquelas tipicamente aptianas e as albianas, a referida seção foi datada, com alguma dúvida, como Aptiano terminal-Albiano basal. O Andar Alagoas, para aqueles autores, foi definido como registro sedimentar desenvolvido em condições essencialmente não-marinhas, com seu topo marcado pelo nível de extinção de *Sergipea variverrucata* (topo da zona P-270) e posicionado imediatamente abaixo do intervalo marinho depositado durante a transição aptiana/albiana;
- i. a partir de 1985, o Setor de Bioestratigrafia e Paleoecologia da PETROBRÁS iniciou programa de reestudo do Andar Alagoas, com vistas a rever a "questão Alagoas". Para isto, iniciou profunda revisão da palinologia dos poços que compõem o holoestratotipo, o que vem sendo feito com a cooperação científica do Dr. Murilo R. de Lima, da Universidade de São Paulo. Dentro deste procedimento, ocorreu a primeira importante constatação: o segundo autor desta comunicação, recentemente, reestudou em detalhe a parte superior do holoestratotipo (poço CPB-1R-SE, em cuja seção se encontra o limite superior da unidade) e verificou que tanto *E. tumulus* como *Caytonipollenites?* sp. 1 têm extinção acima do topo do andar. Como resultado, tem-se que as amplitudes da Superzona *E. tumulus* e da Zona *Caytonipollenites?* sp. 1 indubitavelmente transcendem o Ala-

(*) Grifo dos autores desta comunicação.

(**) Andar Bahiano: proposição também de BRITO & CAMPOS, 1982; engloba o intervalo Rio da Serra a Jiquiá.

goas.

Refletindo-se sobre os itens apresentados, verifica-se que:

1. já no artigo de SCHALLER, 1969 (itens a-c), está exteriorizado o problema da idade do topo do andar. Existe alguma ambigüidade nas relações estratigráficas, o que materializa a dúvida: está o topo do Andar Alagoas restrito ao Aptiano Superior ou abrange parte do Albiano Inferior? *Problema-chave, observado no artigo de SCHALLER* (op. cit.), foi o fato de nele não ter sido apresentado um detalhado estudo palinoestratigráfico de todos os poços do próprio holoestratotipo. Por outro lado, pelas citações taxonômicas apresentadas na matéria científica de 1969, não está claro se ocorrem, entre os foraminíferos, nanofósseis e mesmo amonóides, taxa definitivamente aptianos nos sedimentos marinhos da parte superior do andar. Portanto, no nível atual de conhecimentos, questiona-se, aqui, uma afirmação categórica da existência de camadas aptianas marinhas no topo do Alagoas. Somente após uma criteriosa reinvestigação de seus fósseis marinhos, à luz da literatura moderna, é que a definição do problema deverá vir;
2. no zoneamento palinológico de REGALI *et alii*, 1974, de certa maneira, repetiu-se o mesmo procedimento de 1969, já que a própria porção superior da seção-tipo Alagoas não foi investigada. Isto materializou o equívoco de se considerarem, durante vários anos, as extinções dos taxa *E. tumulus* e *Caytonipollenites?* sp. 1 como ocorrendo ao final do Andar Alagoas;
3. a proposição feita em 1980 por REGALI, acrescentando sua P-290 à Superzona P-200, derivou do fato de se supor a extinção de *E. tumulus* como ocorrendo ao final do Alagoas. Isto levou a referida pesquisadora, que não percebeu a presença, na Bacia do Ceará, de *E. tumulus* em camadas albianas (vide item h), a cometer o equívoco de propor a inclusão, no Andar Alagoas, de um pacote rochoso (definido pela P-290) depositado em um tempo Pós-Alagoas;
4. as proposições de BRITO & CAMPOS, 1982 e de BRITO, 1984 não serão objeto, nesta matéria, de discussão alongada. Apenas são aqui mencionadas por darem tratamento diferente à questão, envolvendo, inclusive, os macrofósseis. Em tais proposições, resente-se, no entanto, da

falta de uma seção-tipo para o Alagoano, explicitada na proposta, e de uma descrição detalhada dos critérios utilizados para o reconhecimento do mencionado andar. Isto, inclusive, já dificulta o próprio entendimento da proposição da Biozona *Vinctifer*, que também não é apresentada com seção-tipo;

5. as constatações registradas no trabalho de DELLA FÁVERA *et alii*, 1984 são altamente importantes para a questão Alagoas: sustenta-se, pela primeira vez e de maneira categórica, que os palinomorfos *Caytonipollenites?* sp. 1 e *E. tumulus* ocorrem em camadas Pós-Alagoas. Revela-se, por outro lado, a impossibilidade palinológica de se rastrear o limite superior da unidade cronoestratigráfica como definida por SCHALLER, 1969. Por isto, foi lançada uma concepção de Andar Alagoas limitado no topo pela extinção do fóssil *Sergipea variverrucata*, ficando implícita, de certa maneira, uma proposta de redefinição do andar;
6. a constatação recentemente feita e relatada no item i desta comunicação tem enorme valor, já que confirma, de maneira inegável, a impossibilidade atual de se rastrear o limite superior do Andar Alagoas com palinomorfos. Considerando-se que estes fósseis são os elementos mais seguros e mais amplamente usados na detecção e definição desta unidade cronoestratigráfica, registra-se, também, como consequência direta do fato, a atual impossibilidade paleontológica de identificação do topo do Alagoas, como definido por SCHALLER, 1969. Além do mais, a Biozona P-280, cujo topo se encontra em camadas albianas, passa a ser reconhecida como horizonte bioestratigráfico posicionado no intervalo Alagoas terminal-Albiano Inferior. Permanece, ainda, a dúvida quanto a se sua base se encontra ou não no Aptiano Superior, uma vez que o Alagoas terminal pode ou não equivaler ao Aptiano Superior.

Percebe-se, em face dos dados expostos, a complexidade do problema Alagoas. Entretanto, já começam a surgir fatos que poderão conduzir os especialistas à sua resolução. Segundo o que apresentamos nesta reflexão, é provável que, em futuro próximo, haja uma proposição formal de redefinição do andar. Nela deveria constar uma base bioestratigráfica altamente bem estruturada e de detalhe, incluindo, se possível, a so-

ma de informações de palinologia, de micro- e macrofósseis. Isto permitiria a definição precisa do critério paleontológico usado na identificação dos limites do andar, o que é vital para futuros reconhecimentos da unidade, em qualquer área. Os dados palinológicos, ao que parece, terão importância capital neste contexto. Até que tal redefinição ocorra, pensamos que o procedimento usado por DELLA FÁVERA *et alii*, 1984 deva ser seguido.

Quanto à idade das camadas marinhas da parte superior do andar, julgamos que uma criteriosa e minuciosa reinvestigação de seu conteúdo de foraminíferos, amonóides e nanofósseis calcários fornecerá a resposta à relevante pergunta: contém o Alagoas, como originalmente definido por SCHALLER, sedimentos marinhos aptianos? Em realidade, este trabalho já teve início, com a breve comunicação "*Sergipe-Alagoas Basin, Brazil: a possible reconnaissance of Aptian marine sediments based upon Nannoconus species*", apresentada em dezembro de 1986 na Academia Brasileira de Ciências por FREITAS. Também Peter Bengtson, da Universidade de Uppsala, vem-se preocupando com esta problemática (comunicação pessoal de Maria Helena R. Hessel): recentemente, esteve na Bacia de Sergipe, nos municípios de Riachuelo e Divina Pastora, examinando amonóides em diversas localidades fossilíferas, e todas as espécies que encontrou, de acordo com as identificações taxonômicas preliminares, pertencem ao Albiano Inferior.

Assim, vai-se delineando o início da união de esforços para a solução de importantes pontos envolvidos na questão Alagoas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRITO, I. M. The Upper Lower Cretaceous in Brazil, its Divisions and Boundary. *An. Acad. brasil. Ciênc.*, 56: 287-93, 1984.
- BRITO, I. M. & CAMPOS, D. A. O Cretáceo no Brasil. *An. Acad. brasil. Ciênc.*, 54 (1): 197-218, 1982.
- DELLA FÁVERA, J. C.; MEDEIROS, R. A.; APPI, C. J.; BEURLLEN, G.; VIVIERS, M. C. & HASHIMOTO, A. T. Análise estratigráfica do Andar Alagoas na Bacia do Ceará. PETROBRÁS. CENPES. DIVEX, 1984. (Relatório interno).
- FREITAS, L. C. S.; ANTUNES, R. L.; GOMIDE, J.; RICHTER, A. & SHIMABUKURO, S. Sergipe-Alagoas

Basin, Brazil: a possible reconnaissance of Aptian marine sediments based upon *Nannoconus* species. *An. Acad. brasil. Ciênc.* (summary), Rio de Janeiro (no prelo).

REGALI, M. S. P. Palinostratigrafia da Bacia do Ceará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. Balneário de Camboriú, 1980. Anais do XXXI Congresso Brasileiro de Geologia. 1980, v.5, p. 3118-22.

REGALI, M. S. P.; UESUGUI, N.; SANTOS, A. S. Palinologia dos sedimentos meso-cenozóicos do Brasil(I). *B. téc. PETROBRÁS*, 17 (3): 177-91, jul./set. 1974.

SCHALLER, H. Revisão estratigráfica da Bacia de Sergipe-Alagoas. *B. téc. PETROBRÁS*, 12 (1): 21-86, jan./mar. 1969.

VIANA, C. F. Cronostratigrafia dos sedimentos da margem continental brasileira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. Balneário de Camboriú, 1980. Anais do XXXI Congresso Brasileiro de Geologia. 1980, v.2, p. 832-43.

OCORRÊNCIA DE PEIXES ACTINOPTERIGIOS NO DEVONIANO SUPERIOR DA BACIA DO ALTO AMAZONAS, E SUAS IMPLICAÇÕES ESTRATIGRÁFICAS

José Henrique Gonçalves de Melo⁽¹⁾,
Luiz Padilha Quadros⁽¹⁾ e Philippe Janvier⁽²⁾

Esta comunicação visa a noticiar, em etapa preliminar, o achado de numerosas escamas isoladas de peixes actinoptérigios no poço 1-JD-1-AM (Jandiatuba, AM), perfurado há cerca de dois anos na porção ocidental da Bacia do Alto Amazonas (coordenadas geográficas: 05°35'55,067" S e 70°01'19,771" W). Além disso, pretende apresentar um esboço provisório da estratigrafia desta bacia, tal como atualmente concebida a partir dos estudos ora em andamento na PETROBRÁS.

A seção paleozóica conhecida na Bacia do Alto Amazonas restringe-se à subsu-

- 1 - Setor de Bioestratigrafia e Paleoeologia, Divisão de Exploração, Centro de Pesquisas.
- 2 - Institut de Paléontologie — Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, França.

perfície, sendo sotoposta a espessa cobertura de estratos mesozóicos e cenozóicos. Consiste em três seqüências sobrepostas, com idades ordovicianas, devoniana a eocarbonífera, e mesocarbonífera a permiana, cada qual limitada na base e no topo por discordâncias regionais. Sedimentos siliciclásticos compõem a quase totalidade das duas seqüências inferiores, ao passo que carbonatos e evaporitos são constituintes importantes da seqüência superior. Todas elas são recortadas por grandes diques de diabásio mesozóico através da maior parte da bacia. Esta, por seu turno, é subdividida em duas sub-bacias alongadas no sentido E-W (Jandiatuba, a oeste, e Juruá, a leste) pelo Arco de Caruaru, importante feição tectônica com orientação geral N-S, que parece haver condicionado de modo marcante a sedimentação pré-pensilvaniana da região, cujos remanescentes ocupam hoje uma área mínima provável de cerca de 265 000 km².

No que concerne aos estratos eo- e mesopaleozóicos, com *status* litoestratigráfico provisoriamente informal, a seqüência ordovicianas, constituída por folhelhos e arenitos, contém uma associação de acritarcas e quitinozoários que possibilitaram a QUADROS (1986 a, b, c) estabelecer sua idade arenigiana/lanvirniana. O Devoniano, também em sua maior parte de caráter marinho, é representado por quatro unidades superpostas, litologicamente distintas, a saber: (a) unidade inferior de arenitos e folhelhos dolomitizados; (b) silixitos e espiculitos com arenitos intercalados; (c) folhelhos argilosos escuros, piritosos, radioativos na base; e (d) uma unidade superior de folhelhos e diamictitos, estes últimos desconhecidos a oeste do Arco de Caruaru. Observa-se gradação vertical e lateral da unidade silicosa para a de folhelhos escuros, a primeira substituindo a segunda sobre o Arco de Caruaru e na Sub-Bacia de Juruá. Sobreposta ao conjunto acima caracterizado, há ainda uma unidade regressiva de folhelhos e siltitos com idade provavelmente transicional entre o Neodevoniano e o Eocarbonífera.

O fato de as clássicas unidades litoestratigráficas siluro-devonianas da Bacia do Médio Amazonas não serem facilmente correlacionáveis com seus equivalentes da Bacia do Alto Amazonas leva à suposição de que, a despeito da proximidade geográfica entre ambas (separadas entre si apenas pelo Arco de Purus), cada bacia deve ter evoluído independentemen-

te durante grande parte do Pré-Pensilvaniano. Isso teria ocasionado não apenas diferenciação litofaciológica síncrona, mas também recorrência diácrona de litofácies similares no preenchimento sedimentar das duas bacias durante o lapso considerado. Além disso, a principal abertura marinha da Bacia do Alto Amazonas era para oeste quando da ocorrência dos eventos transgressivos regionais do Ordoviciano e Devoniano, com as maiores profundidades sendo atingidas na Sub-Bacia de Jandiatuba. Em contraste, a abertura marinha principal da Bacia do Médio Amazonas tem sido interpretada, na literatura mais recente, como voltada para leste. Algum tipo de conexão marinha, porém, deve ter existido na direção oposta, rumo ao geossinclíneo andino, ao menos durante o evento transgressivo do Emsiano/Eifeliano, uma vez que são conhecidos trilobitas malvinocáfricos de afinidades bolivianas na fauna da Formação Maecuru. É possível que, pelo menos em parte, a Bacia do Alto Amazonas tenha proporcionado tal conexão, em que pese a interposição da importante barreira paleobiogeográfica então representada pelo Arco de Purus.

As escamas de peixes aqui reportadas são oriundas do testemunho n.º 3 do poço 1-JD-1-AM (intervalo de profundidades: 2 349,5-2 355,8 m), perfurado pela PETROBRÁS próximo ao eixo de maior subsidência da Sub-Bacia de Jandiatuba. Elas encontram-se incluídas em folhelhos escuros altamente carbonosos e radioativos, piritosos, provavelmente depositados em ambiência marinha relativamente profunda, submetida a condições anóxicas de fundo. Essas rochas guardam, em seu aspecto geral, grande semelhança com o folhelho Barreirinha (de idade frasniana) da Bacia do Médio Amazonas, embora devam representar, na verdade, um ciclo transgressivo mais recente do Neodevoniano. As escamas estão comumente associadas a abundantes conodontes, que poderão proporcionar informações mais precisas acerca da idade destas camadas tão logo esteja concluído o estudo sobre esses espécimes, atualmente a cargo de M. A. Hünicken e V. B. Lemos. No que concerne à associação microfossilífera, determinada em caráter preliminar por L. P. Quadros, tem-se conhecimento — ao lado de esporos e acritarcas não identificados ou não-diagnósticos — da ocorrência de numerosos quitinozoários (incluindo a espécie *Angochitina mourai* Lange). Este fato não apenas comprova a idade devoniana das escamas, como também sugere

que elas sejam não mais jovens do que o intervalo Neofrasniano/Eofameniano. Além disso, uma idade seguramente pré-fameniana pode ser atribuída aos folhelhos atravessados pelo testemunho n.º 4 do 1-JD-1-AM (intervalo de profundidades: 2 428,0-2 446,0 m), cerca de 78 metros abaixo do testemunho n.º 3, uma vez que os mesmos encerram minúsculas conchas piritizadas de tentaculítídeos, integrantes de um grupo fóssil mundialmente extinto no final do Frasniano.

As escamas encontradas no testemunho n.º 3 são, em sua maioria, típicas escamas laterais de peixes actinoptérgios. Elas retêm ainda a cobertura superficial lisa de ganoína e a margem posterior serrilhada, em que pese a ausência ou má preservação de sua parte óssea. Além disso, ocorrem também raras escamas da cauda ou da parte posterior do flanco, escamas fulcrais basais (ou ventrais) e da base das nadadeiras pares. Todas compartilham o mesmo tipo de ornamentação, com finas cristas na parte anterior e uma cobertura lisa de ganoína, atravessada em alguns pontos por grandes poros.

Com registro fóssil desde o Siluriano Superior, os Actinopterygii (ou peixes de nadadeiras radiadas) somente se tornaram abundantes em sedimentos mari-

nhos do Devoniano a partir do Neogivertiano ou Eofrasniano (transição Meso-/Neodevoniano), com gêneros como *Moythomasia* e *Mimia* (JESSEN, 1968; GARDINER, 1985). Em todas as escamas de actinoptérgios eodevonianos, a ornamentação da superfície externa consiste em cristas de ganoína largas e curvadas, separadas entre si pela superfície óssea da escama (SCHULTZE, 1968). No Devoniano Superior, as escamas de *Mimia* e *Moythomasia* exibem uma tendência de fusão das cristas de ganoína em uma camada contínua, mas a extremidade anterior dessas cristas, que são relativamente largas, é ainda visível na parte anterior da escama. Desse modo, as finas cristas na parte anterior das escamas encontradas no poço 1-JD-1-AM conferem-lhes um aspecto relativamente "moderno", até então desconhecido no Devoniano, mas bastante freqüente entre formas neopaleozóicas. Todavia, em face do contexto estratigráfico em que se encontram na Bacia do Alto Amazonas, não há razões para se duvidar de que escamas desse tipo possam ter tido seu surgimento já na transição Frasniano/Fameniano, ainda que se assemelhando às de vários "paleonisciformes" carboníferos ou mesmo permianos, a exemplo do gênero *Elo-nichthys*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GARDINER, B. G. *Devonian palaeoniscid fishes. New specimens of Mimia and Moythomasia from the Upper Devonian of Western Australia*. Berkeley, University of California Press, 1985. 428 p., 147 fig., 5 pl.
- JESSEN, H. *Moythomasia nitida* Gross und *M. cf. striata* Gross, devonische Palaeonisciden aus dem oberen Plattenkalk der Bergisch-Gladbach-Paffrather Mulde (Rheinisches Schiefergebirge). *Palaeontographica (A)*, 128: 87-114, 1968.
- QUADROS, L. P. Ocorrência de microfósseis (Acritarchae) ordovicianos na sub-bacia do Alto Amazonas, Brasil. *Bol. Téc. PETROBRÁS*, 29 (3): 181-91, 1986b.
- QUADROS, L. P. Ocorrência de microfósseis (Acritarchae) ordovicianos na sub-bacia do Alto Amazonas, Brasil. In: CONGRESO ARGENTINO DE PALEONTOLOGIA Y BIOESTRATIGRAFIA. 4., 1986c. *Actas* [s.n.t.] v.1, p. 151-6.
- QUADROS, L. P. Ordovician Acritarchae in the Alto Amazonas Sub-basin, Brazil. *An. Acad. Brasil. Ci.*, 58 (1): 171, 1986a.
- SCHULTZE, H. P. Palaeoniscoidea-Schuppen aus dem Unterdevon Australiens und Kanadas und aus dem Mitteldevon Spitzbergens. *Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.), Geol.*, 16 (7): 343-68, 1968.

Diagramação e Arte-final
Elizabeth Gelmini Dunhofer

Composto e impresso na
Reser - Artes Gráficas S. A.
Rua Flack, 165 – Estação de Riachuelo.
Tel.: 201-7399
Rio de Janeiro – RJ